

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-125622

(43)Date of publication of application : 16.05.1995

(51)Int.Cl.

B60T 8/58

(21)Application number : 05-272653

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.10.1993

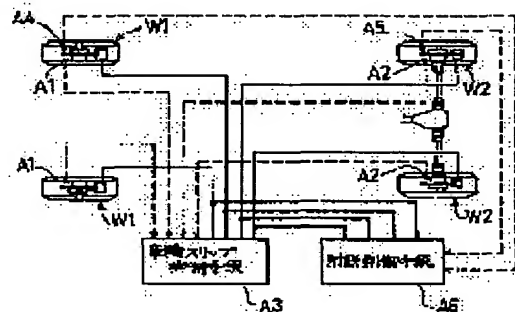
(72)Inventor : SASAHARA KENJI
NISHIKATA HIROTO

(54) DEVICE FOR CONTROLLING WHEEL SLIP

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a vehicle from moving backward on a slope, and improve the starting quality by braking and stopping the vehicle by a brake control means when the rotational directions of wheels do not agree with each other based on the detected results of a driven wheel rotational direction detecting means and a driving wheel rotational direction detecting means.

CONSTITUTION: A driven wheel rotational direction detecting means A4 to detect the wheel rotational direction of the driven wheels W1 and a driving wheel rotational direction detecting means A5 to detect the wheel rotational direction of the driving wheels W2 are provided. A vehicle having wheels W1, W2 is braked and stopped by a brake control means A6 when the wheel rotational direction of the wheels W1 does not agree with the wheel rotational direction of the driving wheels W2 based on the detected results of the driven wheel rotational direction detecting means A4 and the driving wheel rotational direction detecting means A5. This constitution detects that the vehicle having the wheels W1, W2 is moving backward, and the brake control means A6 brakes and stops the vehicle. This prevents the vehicle from moving backward on a slope of low μ , and improves the starting quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3259478

[Date of registration] 14.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-13174

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.07.2001

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-125622

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) IntCl.⁶

B 6 0 T 8/58

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 7504-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-272653

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 笹原 健治

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 西方 浩人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

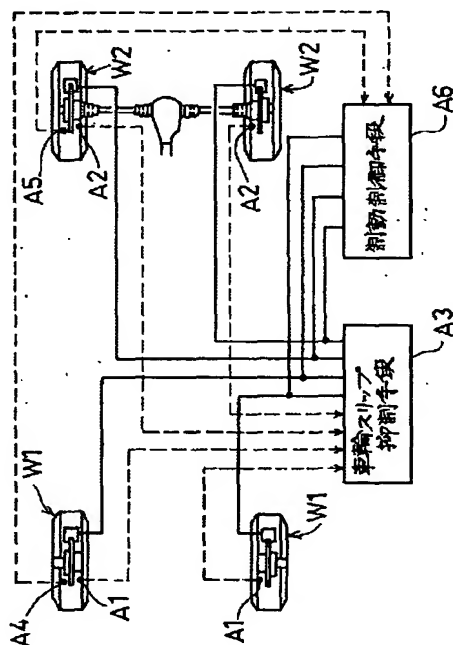
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 車輪スリップ制御装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は車輪スリップを抑制制御する車輪スリップ制御装置に関し、低 μ の登坂路における発進性の向上を図ることを目的とする。

【構成】 非駆動輪(W1)の車輪速度を検出する非駆動輪速度検出手段(A1)と、駆動輪(W2)の車輪速度を検出する駆動輪速度検出手段(A2)と、各速度検出手段(A1,A2)が検出する各車輪(W1,W2)の車輪速度に基づき車輪スリップを抑制する車輪スリップ抑制手段(A3)とを具備する車輪スリップ制御装置において、非駆動輪(W1)の車輪回転方向を検出する非駆動輪回転方向検出手段(A4)と、駆動輪(W2)の車輪回転方向を検出する駆動輪回転方向検出手段(A5)と、この各回転方向検出手段(A4,A5)の検出結果に基づき非駆動輪(W1)の車輪回転方向と駆動輪(W2)の車輪回転方向とが一致しない場合に、上記車輪(W1,W2)を有する車両を制動し停止させる制動制御手段(A6)とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非駆動輪の車輪速度を検出する非駆動輪速度検出手段と、
 駆動輪の車輪速度を検出する駆動輪速度検出手段と、
 該非駆動輪速度検出手段と該駆動輪速度検出手段とが検出する各車輪の車輪速度に基づき車輪スリップの発生を検出し、車輪スリップを抑制する車輪スリップ抑制手段とを具備する車輪スリップ制御装置において、
 非駆動輪の車輪回転方向を検出する非駆動輪回転方向検出手段と、
 駆動輪の車輪回転方向を検出する駆動輪回転方向検出手段と、
 該非駆動輪回転方向検出手段及び該駆動輪回転方向検出手段の検出結果に基づき、該非駆動輪の車輪回転方向と該駆動輪の車輪回転方向とが一致しない場合に、上記車輪を有する車両を制動し停止させる制動制御手段とを設けたことを特徴とする車輪スリップ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は車輪スリップ制御装置に係り、特に坂路の発進或いは走行時に発生する車輪スリップを抑制制御する車輪スリップ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両の加速時に駆動輪に与えられる駆動トルクが路面の摩擦係数との関係において過大である場合には、駆動輪のスリップが大きくなって効果的に加速することができない。そして、駆動輪で発生される駆動力はスリップ率が所定の値である場合に最大となるため、駆動輪のスリップ率或いはスリップ量が所定の値となるように駆動輪の回転を制御することが行われている（この制御をトラクションコントロール：TRCという）。

【0003】 駆動輪の回転を制御するための具体的な手段としては、エンジン等の駆動源の出力トルクを低減させること、駆動輪の回転を抑制するブレーキを作動させること、或いは出力トルクの低減とブレーキの作動とを併用すること等が採用されている。

【0004】 上記のようなトラクションコントロールを設けることにより、スリップの発生を防止でき、特に低い摩擦係数を有する路面（低 μ 路）の走行時における安定性を向上することができる。しかるに、車両が雪道のように特に摩擦係数の低い登坂路上で発進させる場合には、通常のトラクションコントロールによる制御ではスリップ量が大となり良好に車両を発進できない場合が生じることが知られている。

【0005】 このため、登坂路上における発進時には、平坦路における発進時の場合に比べてスリップ率を低く抑えて設定することにより摩擦係数の低い登坂路上の発進においても良好に発進させることができるようにしたスリップ制御装置が提案されている（特開昭 63-22

2964号公報）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、摩擦係数の低い登坂路上の発進で実行されるトラクションコントロールにおいて、スリップ率を低く抑えて設定する制御を行っても、駆動輪にスリップが生じて車両が後退してしまうおそれがあった。以下、この現象が生じる理由について説明する。

【0007】 氷雪路等の低 μ 路面の登坂路で停止状態から発進しようとする時、アクセルを踏んで駆動輪に駆動力を発生させると、駆動輪にスリップが発生しタイヤと路面間の μ （摩擦係数）は非常に小さくなり、路面に対し得られる駆動力が大幅に低下する。この為、車両は登坂路の勾配によっては坂道を後退してしまう（ずり下がる）と共に発進、登坂が不能となる場合が生じる。

【0008】 一方、トラクションコントロールにおいては、駆動輪及び非駆動輪に夫々車輪速度検出センサが設けられており、各センサからの出力から駆動輪速度（VWR）と非駆動輪速度（VWF）を検出し、駆動輪速度VWRが非駆動輪速度VWFに対して大きい場合（ $VWR > VWF$ ）、

$$VWR \leq VWF + C \quad (C \text{ は定数}) \cdots \cdots \textcircled{1}$$

となるよう駆動力を制御することが行われている。

【0009】 ここで、従来のスリップ制御装置においては、各車輪に設けられているセンサは車輪の車輪速度のみしか検出することができず、車輪が正転していても逆転していてもその回転方向は検出できず単に車輪速度のみが検出される構成とされていた（逆転の場合も速度検出可能）。

【0010】 このため図5に示されるように、例えば車両1が登坂路2において低 μ 路のため矢印Xで示すように後退しているような場合においては、非駆動輪3及び駆動輪4は共に回転しており、非駆動輪3は車両1の後退により逆転（同図において、反時計方向の車輪の回転を正転とする）しており、また駆動輪4はエンジンの駆動力により正転している。この場合、上記のように各車輪の車輪速度センサは車輪速度のみしか検出することができないため、その出力は $VWR > 0$ 、 $VWF > 0$ となる。

【0011】 一方、登坂路2の傾斜角や路面の μ の値によっては、駆動輪速度VWRが非駆動輪速度VWFに対して大きい場合（ $VWR > VWF$ ）が発生する可能性がある。この場合においては、トラクションコントロールにおいては上記した①式に基づき駆動輪4の制御を実行し、駆動輪4にスリップが発生した状態のままで駆動輪4を回転し続けることとなる。このため、上記のような状態下においては、車両1は運転者がアクセルを踏み続けているにも拘わらず後退してしまうという問題点があった。このように、低 μ の登坂路2において発生した車両1の後退を停止するには、一旦車両1を停止させる必

要がある。

【0012】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、各車輪にその回転方向を検出できるセンサを設けると共に駆動輪と非駆動輪の回転方向が異なる場合には車両を制動することにより、登坂路における発進性の向上を図った車輪スリップ制御装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。同図に示すように、上記課題を解決するために本発明では、非駆動輪(W1)の車輪速度を検出する非駆動輪速度検出手段(A1)と、駆動輪(W2)の車輪速度を検出する駆動輪速度検出手段(A2)と、上記非駆動輪速度検出手段(A1)と駆動輪速度検出手段(A2)とが検出する各車輪(W1、W2)の車輪速度に基づき車輪スリップの発生を検出し、車輪スリップを抑制する車輪スリップ抑制手段(A3)とを具備する車輪スリップ制御装置において、上記非駆動輪(W1)の車輪回転方向を検出する非駆動輪回転方向検出手段(A4)と、上記駆動輪(W2)の車輪回転方向を検出する駆動輪回転方向検出手段(A5)と、この非駆動輪回転方向検出手段(A4)及び駆動輪回転方向検出手段(A5)の検出結果に基づき、上記非駆動輪(W1)の車輪回転方向と駆動輪(W2)の車輪回転方向とが一致しない場合に、上記車輪(W1、W2)を有する車両を制動し停止させる制動制御手段(A6)とを設けたことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】上記構成とされた車輪スリップ制御装置では、非駆動輪回転方向検出手段(A4)及び駆動輪回転方向検出手段(A5)を設けることにより、各車輪の回転方向を検出することが可能となる。

【0015】このため、非駆動輪(W1)の回転方向と駆動輪(W2)の回転方向が不一致であることより登坂路において車両が後退している状態を検出することが可能となる。

【0016】制動制御手段(A6)は、非駆動輪(W1)の回転方向と駆動輪(W2)の回転方向が不一致となっているかを検出し、不一致であると判定した場合には車両を制動し停止させる。これにより、低 μ の登坂路における車両の後退を防止できると共に発進性の向上を図ることができる。

【0017】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。

【0018】図2は本発明の一実施例である車輪スリップ制御装置を搭載した車両10の要部構成図であり、本実施例においては後輪駆動の車両を例に挙げている。

【0019】同図において、12は右前輪（非駆動輪）、13は左前輪（非駆動輪）、14は右後輪（駆動輪）、15は左後輪（駆動輪）を示している。エンジン11の駆動力はプロペラシャフト11a、ディファレン

シャルギヤ11b等を介して各後輪14、15に伝達される構成とされている。また、エンジン11には図示しないトランスミッションが接続されており、このトランスミッションにはギヤがバックに入れられた時に閉成されるバックライトスイッチ35が設けられている。このバックライトスイッチ35が生成するバックライト信号は後述するスリップ制御コンピュータ21に送信される。

【0020】このバックライトスイッチ35は駆動輪回転方向センサとして機能し、バックライトスイッチ35が生成するバックライト信号によりスリップ制御コンピュータ21は駆動輪14、15の回転方向を検知することができる。具体的には、バックライト信号が供給されている状態においては、スリップ制御コンピュータ21は駆動輪14、15が逆転していると判断し、バックライト信号が供給されていない状態においては、スリップ制御コンピュータ21は駆動輪14、15が正転していると判断する。尚、本実施例においては駆動輪回転方向センサをバックライトスイッチ35により構成しているが、後述する非駆動輪回転方向センサ33と同様に駆動輪14、15の回転を直接検出するセンサを設けた構成とすることも可能である。

【0021】上記各車輪12～15には夫々ブレーキ16～19が設けられており、この各ブレーキ16～19にはABS (Anti-lock Breaking System) アクチュエータ20に接続されたブレーキ配管16a～19aが接続されている。ABSアクチュエータ20は、スリップ制御コンピュータ21からの信号により、各ブレーキ16～19に供給するブレーキ油圧を制御し、これにより各ブレーキ16～19の制動力を制御するものである。

【0022】また、ABSアクチュエータ20はトラクションコントロール (TRC) アクチュエータ22に接続されており、TRCアクチュエータ22はスリップ制御コンピュータ21からの信号によりABSアクチュエータ20にブレーキ油圧を供給する。この際、スリップ制御コンピュータ21からTRCポンプ23にも信号を供給し、TRCポンプ23はポンプモータを作動させてブレーキフルードをTRCアクチュエータ22に圧送し、TRC制御油圧を発生させる。

【0023】ブレーキペダル24はブレーキブースタ25を介してマスタシリンダ26に接続されており、運転者がブレーキペダル24を踏むことにより発生する踏力はブレーキブースタ25で増幅され、マスタシリンダ26においてブレーキ油圧に変換される。また、マスタシリンダ26の上部にはブレーキフルードが蓄えられたリザーバタンク27が配設されている。前記したTRCポンプ23が作動することにより、このリザーバタンク27に蓄えられているブレーキフルードがTRCアクチュエータ22に圧送されTRC制御油圧が発生する。

【0024】更に、ブレーキペダル24にはストップラ

ンプスイッチ（ストップS/Wと略称する）28が配設されており、このストップS/W28はブレーキペダル24が踏まれることにより閉成し、車両10の後部に設けられたストップランプ（図示せず）を点燈させる構成となっている。このストップS/W28のスイッチ信号もスリップ制御コンピュータ21に送信される構成とされている。

【0025】上記した各車輪12～15には、各車輪2～5の車輪速度を検出する車輪速度センサ29～32が配設されている。この車輪速度センサ29～32により、各車輪12～15の車輪速度は個別に検出され、検出された車輪速度はスリップ制御コンピュータ21に送信される。

【0026】また、上記した各車輪12～15の内、右前輪12（非駆動輪）には車輪の回転方向を検出する回転方向検出センサ33が配設されている。この回転方向検出センサ33により検出された車輪回転方向はスリップ制御コンピュータ21に送信される。尚、本実施例においては、車輪速度センサ29～32は各車輪12～15の車輪速度のみが検出でき、また回転方向検出センサ33は車輪12の回転方向のみが検出できる構成とされている。しかるに、車輪速度と回転方向が共に検出できる構成のセンサを用いることも可能である。

【0027】ここで、回転方向検出センサ33の一例を図3を用いて説明する。同図において、40は右前輪12（非駆動輪）のアクスルシャフトであり、アクスル41にベアリング42を介して回転自在に支持されている。回転方向検出センサ33は、大略すると、アクスルシャフト40に取付固定されたスリット板43と、アクスル41に取付固定された光センサユニット44とにより構成されている。スリット板43は、等間隔で多数のスリット43aが形成されており、ボルト45によりアクスルシャフト40に取付固定されている。光センサユニット44は、二つのフォトインタラプタ44a、44bを所定間隔離間させて内設した構造を有し、この二つのフォトインタラプタ44a、44bは回転方向検出を行うため例えば4.5°の移相差が付くように配設されている。よって、各二つのフォトインタラプタ44a、44bから出力されるセンサ出力信号（回転方向信号）より右後輪14の回転方向を検出することができる。

【0028】再び図2に戻り説明を続ける。スリップ制御コンピュータ21はマイクロコンピュータにより構成されており、具体的には図示しないエンジンコントロールコンピュータ（ECU）、TRCコンピュータ、ABSコンピュータ等により構成されている。この各コンピュータは夫々接続されており、情報の授受を行いうる構成とされている。

【0029】ECUは、各種センサからスロットルポジション信号等のエンジン制御に必要な各種信号が送信され、これらのセンサ信号に基づきエンジン11を最適条

件下で駆動させるよう燃料噴射量制御、点火制御等を行うものである。ECUに送信される信号の内、TRC及びABSに必要な信号はECUからTRCコンピュータ及びABSコンピュータに送信される。

【0030】ABSコンピュータは、各車輪速度センサ29～32から送信される車輪速度信号から求められる車輪速度及びTRCコンピュータから送信されるTRC制御信号に基づき、前記したABSアクチュエータ20及びTRCアクチュエータ22に制御信号を出力する。また、TRCコンピュータに対して上記車輪速度信号を出力する。

【0031】TRCコンピュータは、ABSコンピュータから送信される車輪速度及びECUから送信されるスロットルポジション信号により走行状態及びスリップ率を判断し、スリップの発生を抑制する制御（本実施例の場合にはブレーキ16～19を用いた制動制御）を行う。

【0032】上記の各コンピュータはマイクロプロセッサ（MPU）、リードオンリメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、これらを接続する双方向のバスライン、外部センサや装置と接続するためのI/O（Input and Output）ユニット等により夫々構成されている。また、本発明の要部となる車両10が低μの登坂路2において発進する状況下において実行させるスリップ制御処理はTRCコンピュータにおいて実施される。

【0033】尚、図1を用いて説明した車輪スリップ抑制手段(A3)、及び制動制御手段(A6)はスリップ制御コンピュータ（TRCコンピュータ）21が実行するソフトウェアプログラムとして構成される。以下、スリップ制御コンピュータ21が実行するスリップ制御動作について図4を用いて説明する。

【0034】同図に示す処理が起動すると、先ずステップ10（図ではステップをSと略称する）において、スリップ制御コンピュータ21は非駆動輪12、13に配設された車輪速度センサ29、30から送信される非駆動輪車輪速度信号より非駆動輪車輪速度VWFを演算すると共に、駆動輪14、15に配設された車輪速度センサ31、32から送信される駆動輪車輪速度信号より駆動輪車輪速度VWRを演算する。

【0035】続くステップ12においては、ステップ10で演算された非駆動輪車輪速度VWF及び駆動輪車輪速度VWRより、TRC制御の開始判定を行う。具体的には、非駆動輪車輪速度VWFが駆動輪車輪速度VWRに対して小さい値となっているかどうか判定される。尚、ステップ12においては、TRC制御の開始判定レベルを調整するため非駆動輪車輪速度VWFに所定の定数Cを加算した値と駆動輪車輪速度VWRを比較する構成としている。

【0036】ステップ12において否定判断がされた場

合は、スリップが発生していないか或いは発生しているスリップ量が小さい場合である。このような車両 10 の走行状態においては T R C 制御を行う必要がないため、ステップ 14 以下の T R C 制御及び本発明の特徴となるスリップ制御を行うことなくステップ 10 に戻る構成とした。一方、ステップ 12 において肯定判断がされ、スリップが発生していると判断された場合には、処理はステップ 14 に進む。

【0037】ステップ 14 では、非駆動輪回転方向センサ 33 からの出力信号に基づき、スリップ制御コンピュータ 21 は非駆動輪 12, 13 の回転方向を検知する。具体的には、非駆動輪 12, 13 が正転（前進方向）している場合には非駆動輪回転方向フラグ W F H を正に設定し（+W F H）し、また逆転（後退方向）している場合には非駆動輪回転方向フラグ W F H を負に設定する（-W F H）。

【0038】続くステップ 16 では、バックランプスイッチ 35 から供給されるバックライト信号により、スリップ制御コンピュータ 21 は駆動輪 14, 15 の回転方向を検知する。具体的には、駆動輪 14, 15 が正転（前進方向）している場合には駆動輪回転方向フラグ W R H を正に設定し（+W R H）し、また逆転（後退方向）している場合には駆動輪回転方向フラグ W R H を負に設定する（-W R H）。

【0039】ステップ 14 及びステップ 16 で求められた非駆動輪回転方向フラグ W F H 及び駆動輪回転方向フラグ W R H に基づき、ステップ 18 では非駆動輪 12, 13 の回転方向と駆動輪 14, 15 の回転方向が一致しているかどうか判断される。具体的には、非駆動輪回転方向フラグ W F H と駆動輪回転方向フラグ W R H とを積算し、 $W F H * W R H \geq 0$ の場合には、非駆動輪 12, 13 の回転方向と駆動輪 14, 15 の回転方向が一致していると判断し、また $W F H * W R H < 0$ の場合には、非駆動輪 12, 13 の回転方向と駆動輪 14, 15 の回転方向が不一致であると判断する。

【0040】非駆動輪 12, 13 の回転方向と駆動輪 14, 15 の回転方向が一致している場合は、運転者が意図する方向に車両 10 が進んでいる場合であり、正常な走行状態である。しかるに、非駆動輪 12, 13 の回転方向と駆動輪 14, 15 の回転方向が不一致である場合には、運転者が意図する方向に車両 10 は進んでおらず、運転者がアクセルを踏み続けているにも拘わらず後退してしまう状態（ずり下がる状態）である。前記したように、このようなずり下がる状態は低 μ の登坂路における発進時に生じやすく、一旦このずり下がりが発生した場合には、車両 10 を停止させる必要がある。

【0041】ステップ 18 において肯定判断がされた場合には、処理はステップ 20 に進み、駆動輪 14, 15 に設けられた回転速度センサ 31, 32 の出力信号より駆動輪 14, 15 の回転速度（V W R）がゼロか或いは

それ以下かどうか判断される。ステップ 20 において否定判断がされた場合は、駆動輪 14, 15 が停止されていない状態であり、この場合には処理はステップ 26 に進み、スリップ制御コンピュータ 21 は A B S アクチュエータ 20 及び T R C アクチュエータ 22 にブレーキ制御増圧モードを要求する。A B S アクチュエータ 20 及び T R C アクチュエータ 22 は、スリップ制御コンピュータ 21 からブレーキ制御増圧モードを要求されると、各ブレーキ 16 ~ 19 に対しブレーキフルードを供給してブレーキ圧を増圧し車両 10 の制動を行う。

【0042】続くステップ 30 においては、ストップランプスイッチ 28 からのストップスイッチ信号がオンとなっているかどうか判断される。ストップランプスイッチ 28 がオンの状態は、運転者がブレーキペダル 24 を踏んでいる場合である。この状態においては運転者は車両 10 を停止させようとしており、スリップ制御コンピュータ 21 により制動処理を行う必要はないため、処理はステップ 40 に進み通常の T R C 制御を行う。ここでいう通常の T R C 制御とは、非駆動輪 12, 13 の回転速度 V W F と駆動輪 14, 15 の回転速度 V W R とから求められるスリップ率に基づき、このスリップ率及び車両状態より検出される車両 10 に発生するスリップが所定値以上の場合に、路面に伝達されるエンジントルクを低減するため、ブレーキ 16 ~ 19 の制動力を増大させる処理をいう。

【0043】一方、ステップ 30 において否定判断がされ、運転者がブレーキペダル 24 を踏んでいないと判断されると、処理はステップ 32 に進み制動後の非駆動輪 12, 13 の車輪速度 V W F 及び駆動輪 14, 15 の車輪速度 V W R を演算し処理はステップ 20 に戻る。よって、ステップ 20 において駆動輪 14, 15 の回転が停止されたと判断されるまでステップ 26, 30, 32 の処理は繰り返して実行されブレーキ制御増圧モードは維持される。

【0044】一方、ステップ 20 において肯定判断がされ、駆動輪 14, 15 の回転が停止されたと判断されると、処理はステップ 22 に進み非駆動輪 12, 13 に設けられた回転速度センサ 29, 30 の出力信号より非駆動輪 12, 13 の回転速度（V W F）がゼロか或いはそれ以下かどうか判断される。本実施例においては、非駆動輪 12, 13 の回転速度 V W F を車両 10 の走行速度とみなしている。従って、ステップ 22 において否定判断がされた場合は、車両 10 が停止していない状態と判断し、この場合には処理はステップ 28 に進み、スリップ制御コンピュータ 21 は A B S アクチュエータ 20 及び T R C アクチュエータ 22 にブレーキ制御保持モードを要求する。

【0045】A B S アクチュエータ 20 及び T R C アクチュエータ 22 は、スリップ制御コンピュータ 21 からブレーキ制御保持モードを要求されると、ステップ 26

の処理により行っていたブレーキ圧の増圧を停止し、その時点のブレーキ圧を保持させる。スリップ制御コンピュータ 21 はステップ 28 の処理によりモードをブレーキ制御増圧モードからブレーキ制御保持モードに切り換え、前記したステップ 30 及びステップ 32 の処理を行い、ストップランプスイッチ 28 がオンされているかどうかを判断し、オフであった場合は非駆動輪 12, 13 の車輪速度 VWF 及び駆動輪 14, 15 の車輪速度 VWR を演算し処理はステップ 20 に戻る。また、ステップ 30 において肯定判断がされた場合は、処理はステップ 40 に進み通常の TRC 制御を行う。

【0046】一方、ステップ 22 で肯定判断がされた場合は、処理はステップ 24 に進み、ステップ 20 及びステップ 22 の処理により車両 10 が停止した状態が所定時間（本実施例の場合は 150ms）維持されるかどうかを判断する。ここで、車両 10 が停止した状態が所定時間維持されるかどうかを判断する理由は、回転速度センサ 29～32 の分解能が比較的低いためこれによる誤判定を防止するためである。

【0047】そして、ステップ 24 で肯定判断がされた場合には、車両 10 は確実に停止したと判断して処理はステップ 36 に進み、スリップ制御コンピュータ 21 は ABS アクチュエータ 20 及び TRC アクチュエータ 22 にブレーキ制御減圧モードを要求する。ABS アクチュエータ 20 及び TRC アクチュエータ 22 は、スリップ制御コンピュータ 21 からブレーキ制御減圧モードを要求されると、ステップ 28 の処理により行っていたブレーキ圧の保持を停止し、徐々にブレーキ圧を減圧させる。

【0048】これにより、各ブレーキ 16～19 で発生していた制動力は低減され、再び非駆動輪 12, 13 は回転可能に、また駆動輪 14, 15 は駆動トルクを路面に伝達可能な状態となる。従って、エンジン 11 の駆動力により駆動輪 14, 15 は回転し、再びエンジン 11 で発生する駆動力を路面に伝達する。また、ステップ 36 の処理を実行する車両 10 の状態は、一旦車両 10 が停止した状態であるため、低 μ の登坂路における発進であっても車両状態は安定しており再発進が可能な状態である。よって、前記一連のステップ 18～32、及びステップ 36 の処理を実行することにより、低 μ の登坂路における再発進を円滑に行うことができる。続くステップ 38 においては、再発進後の非駆動輪 12, 13 の車輪速度 VWF 及び駆動輪 14, 15 の車輪速度 VWR を演算し処理はステップ 14 に戻る。

【0049】一方、前記したステップ 18 において否定判断がされた場合、即ち $WFH * WRH \geq 0$ で非駆動輪 12, 13 の回転方向 WFH と駆動輪 14, 15 の回転方向 WRH が一致していると判断された場合には、車両 10 の走行状態は正常な状態（ずり下がりの発生していない状態）であるため、ステップ 20 からステップ 32

の車両 10 を一旦停止させる処理は不要である。よって、ステップ 18 において否定判断がされた場合には処理はステップ 34 に進む。

【0050】ステップ 34 では、前記した①式の条件（ $VWR \leq VWF + C$ ）が成立しているかどうかを判断する。そして、ステップ 34 で肯定判断がされた場合には、前記したステップ 36 及びステップ 38 に処理を進め、ABS アクチュエータ 20 及び TRC アクチュエータ 22 をブレーキ制御減圧モードとし、また否定判断がされた場合にはステップ 40 に処理を進め通常の TRC 制御を実行する構成とした。このステップ 34 の処理を行う理由は、ステップ 18 で非駆動輪 12, 13 の回転方向 WFH と駆動輪 14, 15 の回転方向 WRH が一致していると判断された場合においても、駆動輪 14, 15 の回転速度 VWR が通常の TRC 制御の開始基準以下の領域にある場合には、ステップ 36 において徐々にブレーキ圧を減圧させて急激なスリップの発生を防止するためである。ステップ 44 で時間または回数等をカウンタ K で判定し、所定の時間或いは回数を経過したら通常の TRC 制御を実行する。

【0051】そして、ステップ 40 において通常の TRC 制御が実行され、そしてステップ 42 において通常の TRC 制御の終了条件が成立しているかどうかを判断され、終了条件が成立していないと判断された場合には処理はステップ 14 に戻り、前記したステップ 14 以降の処理を再び実行する。一方、ステップ 42 において通常の TRC 制御の終了条件が成立していると判断された場合には、本制御処理を終了させ、運転者のブレーキ操作のみにより制動を行う通常のブレーキ制御に戻る構成とした。

【0052】尚、本実施例においては、通常の TRC 制御においてエンジントルクを低減する手段としてブレーキ 16～19 の制動力を増大させる構成を例に挙げて説明したが、例えばスロットルバルブの開度を制御することによりエンジントルクを低減する構成の TRC 制御等の他の構成の TRC 制御に対し本発明を適用できることは勿論である。

【0053】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、非駆動輪回転方向検出手段及び駆動輪回転方向検出手段を設けることにより、各車輪の回転方向を検出することが可能となり、このため非駆動輪の回転方向と駆動輪の回転方向が不一致であることより登坂路において車両が後退している状態を検出することが可能となる。

【0054】従って、制動制御手段は非駆動輪の回転方向と駆動輪の回転方向が不一致となっているかを検出し、この検出結果より不一致であると判定した場合には車両を制動し停止させることが可能となるため、低 μ の登坂路における車両の後退を防止できると共に発進性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理図である。

【図 2】本発明の一実施例である車輪スリップ制御装置を搭載した車両の要部構成図である。

【図 3】回転方向センサの一例の構造を説明するための図である。

【図 4】スリップ制御コンピュータが実行するスリップ制御動作を示すフローチャートである。

【図 5】低 μ の登坂路において車両が後退した時の車輪の回転状態を説明するための図である。

【符号の説明】

10 車両

11 エンジン

12～15 車輪（12, 13→非駆動輪：14, 15→駆動輪）

16～19 ブレーキ

20 ABSアクチュエータ

21 スリップ制御コンピュータ

22 TRCアクチュエータ

23 TRCポンプ

24 ブレーキペダル

28 ストップランプスイッチ

29～32 車輪速度センサ（29, 30→非駆動輪：

31, 32→駆動輪）

33 回転方向センサ

35 バックライトスイッチ

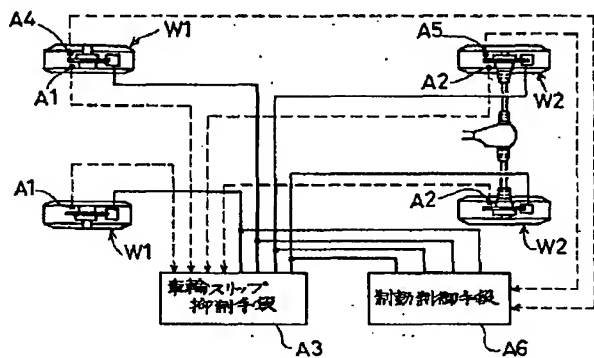
43 スリット板

43a スリット

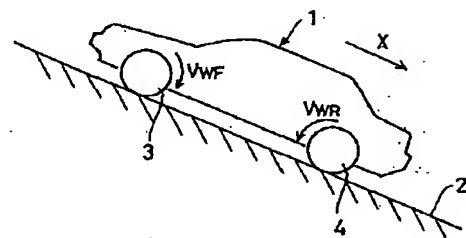
44 光センサユニット

44a, 44b ホトインタラプタ

【図 1】



【図 5】



【図 2】

10 車両

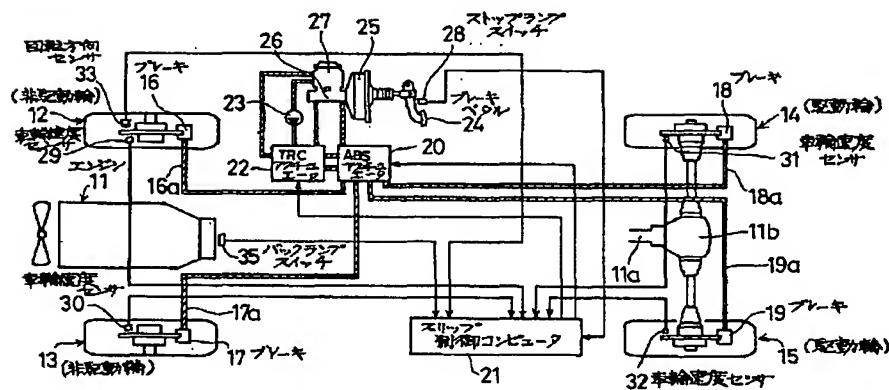


Figure 1 consists of two views of the optical unit 33. (A) is a cross-sectional view showing the light unit 44, slit plate 43, and light guide 41. The light unit 44 is positioned between the slit plate 43 and the light guide 41. The light guide 41 is shown with a cross-hatched pattern. The slit plate 43 is shown with a cross-hatched pattern. The light unit 44 is shown with a cross-hatched pattern. (B) is a top view of the optical unit 33 showing the light unit 44, slit plate 43, and light guide 41. The light unit 44 is positioned between the slit plate 43 and the light guide 41. The light guide 41 is shown with a cross-hatched pattern. The slit plate 43 is shown with a cross-hatched pattern. The light unit 44 is shown with a cross-hatched pattern.

【図 4】

